

## LED LAMP

(8)

Publication number: JP2003008075

Publication date: 2003-01-10

Inventor: TAKAHASHI YUJI; KATO HIDEAKI; IKEDA TADAOKI

Applicant: TOYODA GOSEI KK; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: H01L33/00; H01L33/00; (IPC1-7): H01L33/00

- european:

Application number: JP20010194269 20010627

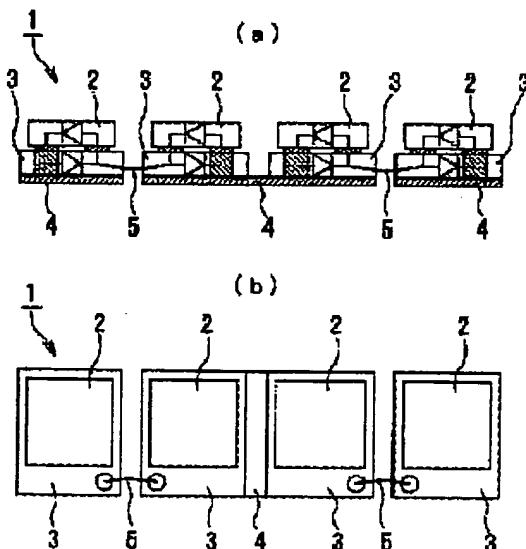
Priority number(s): JP20010194269 20010627

Report a data error here

## Abstract of JP2003008075

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an LED lamp exhibiting excellent heat dissipation properties in which the size can be reduced by decreasing the number of wires for wiring.

**SOLUTION:** In the LED lamp 1, a Zener diode 3 is mounted on a copper plate 4 and a GaN based light emitting element 2 is mounted thereon while directing the electrode downward. Since two central Zener diodes 3 are mounted on a common copper plate 4 and two central light emitting elements 2 are connected in series, four light emitting elements 2 are connected in series to complete circuitry by simply connecting outer Zener diodes 3, respectively, with adjacent Zener diodes 3 through a wire 5. Since the Zener diodes 3 are used for wiring, number of wires for wiring can be minimized and the size of the LED lamp 1 can be reduced because the wires for wiring are simply required to be connected with the upper surface of the Zener diode 3 and extra wire space is not required at all.



1 LEDランプ, 2 発光素子, 3 ツェナーダイオード, 5 布電部材

特開2003-8075

(P2003-8075A)

(43)公開日 平成15年1月10日(2003.1.10)

(51)Int.C1.<sup>7</sup>  
H 01 L 33/00

識別記号

F I  
H 01 L 33/00テマコード(参考)  
N 5F041

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L

(全8頁)

(21)出願番号 特願2001-194269(P2001-194269)

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(22)出願日 平成13年6月27日(2001.6.27)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高橋 祐次

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(74)代理人 100089738

弁理士 樋口 武尚

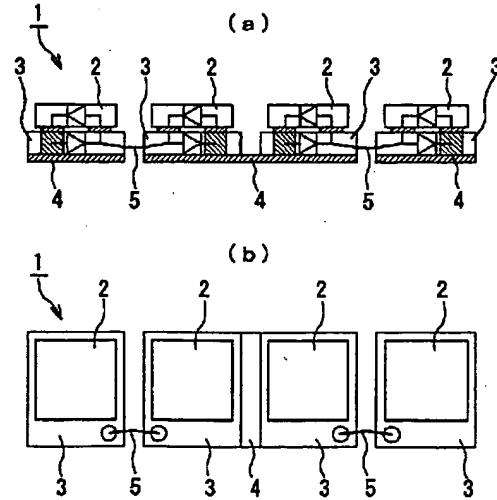
最終頁に続く

(54)【発明の名称】LEDランプ

## (57)【要約】

【課題】配線用のワイヤの本数を減らすことによって小型化が可能になるとともに放熱性にも優れる明るいLEDランプを提供すること。

【解決手段】LEDランプ1においては、銅板4の上にツェナーダイオード3をマウントし、その上に電極を下にしてGaN系発光素子2をマウントしている。中央の2つのツェナーダイオード3は共通の銅板4の上にマウントされて、中央の2つの発光素子2が直列に接続されているので、後は外側のツェナーダイオード3をそれ隣り合うツェナーダイオード3にワイヤ5で接続するだけで、4個の発光素子2が直列に接続されて回路構成が完了する。このように、ツェナーダイオード3を配線用に用いることによって、配線用ワイヤ5の数を必要最小限に減らすことができ、配線用ワイヤ5もツェナーダイオード3の上面に接続すれば良いことから余分なワイヤスペースが全く必要なく、LEDランプ1を小型化できる。



1 LEDランプ, 2 発光素子, 3 ツェナーダイオード, 5 等電部材

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の発光素子をマウントする配線用サブマウントによって発光素子の一極が電気的に接続されるとともに、電気的に接続されていない他方の極が前記配線用サブマウント間を導電部材で接続されていることを特徴とするLEDランプ。

【請求項2】前記配線用サブマウントに前記発光素子を各1個ずつマウントしていることを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ。

【請求項3】パッケージ内に前記複数個の発光素子と前記配線用サブマウントと前記導電部材とを光透過性材料で封止してなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のLEDランプ。

【請求項4】前記導電部材で接続されている前記配線用サブマウントは極性が反転しているものであることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1つに記載のLEDランプ。

【請求項5】前記配線用サブマウントはツエナーダイオードであることを特徴とする請求項4に記載のLEDランプ。

【請求項6】前記配線用サブマウントは、導電性基板であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1つに記載のLEDランプ。

【請求項7】2本のリードの上に設けられた凹状の反射鏡を2分割した台座と、前記台座の各底面にそれぞれマウントされた極性の異なる各1個のダイオードと、

前記各1個のダイオードの上にそれぞれマウントされた各1個の発光素子と、前記各1個のダイオードの上面を接続する導電部材と、前記2本のリードの上部と、前記各1個のダイオードと、前記各1個の発光素子と、前記導電部材とを封止するとともに上方に凸レンズをモールドした光透過性材料とを具備することを特徴とするLEDランプ。

【請求項8】平板状の1対のリードにそれぞれマウントされた極性の異なる各1個のダイオードと、前記各1個のダイオードの上にそれぞれマウントされた各1個の発光素子と、

前記各1個のダイオードの上面を接続する導電部材と、前記平板状の1対のリードの先端部分と、前記各1個のダイオードと、前記各1個の発光素子と、前記導電部材とを封止する封止材料とを具備し、

前記平板状の1対のリードを前記封止材料の側面及び底面に沿ってそれぞれ略直角に折り曲げたことを特徴とするLEDランプ。

【請求項9】前記ダイオードはツエナーダイオードであることを特徴とする請求項7または請求項8に記載のLEDランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数個の発光素子及びこれらと電気的接続をとる配線用サブマウント及びワイヤが合成樹脂等のケース内に収容され、光透過性の透明エポキシ樹脂等の材料によって封止されてなる発光ダイオードランプ(以下、「LEDランプ」とも略する。)に関するものである。なお、本明細書中ではLEDチップそのものは「発光素子」と呼び、複数個のLEDチップを搭載した発光装置全体を「発光ダイオードランプ」または略して「LEDランプ」と呼ぶこととする。

## 【0002】

【従来の技術】LED応用製品を設計する場合、できる限り点光源に近いLEDとするのが光学設計面で有利であり、2in1(1つのパッケージに2個の発光素子)、3in1(1つのパッケージに3個の発光素子)、4in1(1つのパッケージに4個の発光素子)等のSMDパッケージタイプのLEDランプの小型化が検討されている。

## 【0003】

20 【発明が解決しようとする課題】しかし、複数個のGAN系発光素子を直列に接続して同一パッケージ内に封止しようとする場合、配線用の金ワイヤが複数本必要になり、金ワイヤを接続するスペースが必要になるため、小型化が困難であった。また、小型化すると放熱性が悪くなり、発光素子が高温になって発光効率が低下するという問題点もあった。

【0004】そこで、本発明は、配線用のワイヤを始めとする導電部材の数を減らすことによって小型化が可能になるとともに放熱性にも優れる明るいLEDランプを提供することを課題とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかるLEDランプは、複数の発光素子をマウントする配線用サブマウントによって発光素子の一極が電気的に接続されるとともに、電気的に接続されていない他方の極が前記配線用サブマウント間を導電部材で接続されているものである。

40 【0006】かかる構成を有するLEDランプにおいては、配線用サブマウントによって発光素子の一極が電気的に接続されているために、発光素子を接続するための導電部材の本数を減らすことができ、発光素子の他方の極が導電部材によって配線用サブマウント間を接続されることによって全ての発光素子の直列接続ができるために、導電部材を接続するための余分なスペースが全く必要なく、LEDランプ全体を小型化することができる。

また、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が配線用サブマウントに分かれて載っていることによって格段に放熱性が良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においても発光効率の低下を防ぐ

ことができ、高輝度化にも貢献することになる。さらに、全ての発光素子が直列接続されていることによつて、駆動回路設計の負担が軽くなる。

【0007】このようにして、小型化がなされ、駆動回路の設計が容易で優れた放熱性を備えた明るいLEDランプとなる。

【0008】請求項2の発明にかかるLEDランプは、請求項1の構成において、前記配線用サブマウントに前記発光素子を各1個ずつマウントしているものである。

【0009】これによって、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が1個ずつ配線用サブマウントに分かれて載っていることによってさらに格段に放熱性が良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においてもより発光効率の低下を防ぐことができ、高輝度化にも貢献することになる。

【0010】請求項3の発明にかかるLEDランプは、請求項1または請求項2の構成において、パッケージ内に前記複数個の発光素子と前記配線用サブマウントと前記導電部材とを光透過性材料で封止してなるものである。

【0011】このように発光素子が光透過性材料で封止されると、発光素子から取り出される光量は封止されていないときの約2倍になり、より明るいLEDランプとなる。また、発光素子と配線用サブマウントと導電部材が封止されることによって、これらの劣化も防止される。さらに、パッケージ内に一体化されることによって、様々な製品に応用がしやすいLEDランプとなる。

【0012】請求項4の発明にかかるLEDランプは、請求項1乃至請求項3のいずれか1つの構成において、前記導電部材で接続されている前記配線用サブマウントは極性が反転しているものである。

【0013】したがって、配線用サブマウントに発光素子を電極を下にしてマウントして極性が反転している配線用サブマウント同士を接続することによって、発光素子の直列接続がなされるので、残りの部分を導電部材で配線用サブマウント同士を接続することによって発光素子の直列接続が完成する。

【0014】このため、導電部材の本数を減らすことができるとともに導電部材を接続する余分なスペースが全く必要なく、LEDランプ全体を小型化することができる。また、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が配線用サブマウントに分かれて載っていることによって放熱性が良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においても発光効率の低下を防ぐことができ、高輝度化にも貢献することになる。さらに、全ての発光素子が直列接続されていることによって、駆動回路設計の負担が軽くなる。

【0015】このようにして、小型化がなされ、駆動回

路の設計が容易で優れた放熱性を備えて明るいLEDランプとなる。

【0016】請求項5の発明にかかるLEDランプは、請求項4の構成において、前記配線用サブマウントはツエナーダイオードであるものである。

【0017】したがって、発光素子がツエナーダイオードに載っていることによって急激な電圧変化等から発光素子が保護され、安定したLEDランプとなる。

【0018】請求項6の発明にかかるLEDランプは、10 請求項1乃至請求項3のいずれか1つの構成において、前記配線用サブマウントは、導電性基板であるものである。

【0019】したがって、導電性基板に発光素子を電極を下にしてマウントして導電性基板同士を接続することによって、発光素子の直列接続がなされるので、残りの部分を導電部材で導電性基板同士を接続することによって発光素子の直列接続が完成する。このため、導電部材の本数を減らすことができるとともに導電部材を接続する余分なスペースが全く必要なく、LEDランプ全体を

20 小型化することができる。また、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が導電性基板に分かれて載っていることによって放熱性が格段に良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においても発光効率の低下を防ぐことができ、高輝度化にも貢献することになる。さらに、全ての発光素子が直列接続されていることによって、駆動回路設計の負担が軽くなる。

【0020】このようにして、小型化がなされ、駆動回路の設計が容易で優れた放熱性を備えた明るいLEDランプとなる。

【0021】請求項7の発明にかかるLEDランプは、2本のリードの上に設けられた凹状の反射鏡を2分割した台座と、前記台座の各底面にそれぞれマウントされた極性の異なる各1個のダイオードと、前記各1個のダイオードの上にそれぞれマウントされた各1個の発光素子と、前記各1個のダイオードの上面を接続する導電部材と、前記2本のリードの上部と、前記各1個のダイオードと、前記各1個の発光素子と、前記導電部材とを封止するとともに上方に凸レンズをモールドした光透過性材料とを具備するものである。

【0022】このようなディスクリート型の砲弾形LEDランプにおいても、極性の異なるダイオードの上に各1個の発光素子を電極を下にしてマウントしてダイオードの上面同士を1本の導電部材で接続するだけで電気的接続が完了するため、2個の発光素子を凹状の反射鏡を2分割した台座にマウントすることができ、約2倍の明るさを有する砲弾形LEDランプを容易に作成することができる。また、2個の発光素子は分離されたリードの上端にそれぞれマウントされているため、放熱性にも優れている。

【0023】このようにして、従来の砲弾形LEDランプの約2倍の明るさを有し、放熱性にも優れ発光効率の低下を防ぐことができるLEDランプとなる。

【0024】請求項8の発明にかかるLEDランプは、平板状の1対のリードにそれぞれマウントされた極性の異なる各1個のダイオードと、前記各1個のダイオードの上にそれぞれマウントされた各1個の発光素子と、前記各1個のダイオードの上面を接続する導電部材と、前記平板状の1対のリードの先端部分と、前記各1個のダイオードと、前記各1個の発光素子と、前記導電部材とを封止する封止材料とを具備し、前記平板状の1対のリードを前記封止材料の側面及び底面に沿ってそれぞれ略直角に折り曲げたものである。

【0025】これによって、余分な導電部材スペースを必要とせず小型化された1つの樹脂封止パッケージ中に、2個の発光素子が装着されて約2倍の明るさを有するとともに、表面実装が可能なLEDランプとなる。また、各リードに1個ずつの発光素子がマウントされているため、放熱性にも優れたLEDランプとなる。

【0026】このようにして、従来の表面実装型LEDランプの約2倍の明るさを有し、放熱性にも優れ発光効率の低下を防ぐことができるLEDランプとなる。

【0027】請求項9の発明にかかるLEDランプは、請求項7または請求項8の構成において、前記ダイオードはツェナーダイオードであるものである。

【0028】したがって、発光素子がツェナーダイオードに載っていることによって急激な電圧変化等から発光素子が保護され、安定したLEDランプとなる。

#### 【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

#### 【0030】実施の形態1

まず、本発明の実施の形態1について、図1及び図2を参照して説明する。図1(a)は本発明の実施の形態1にかかるLEDランプの回路構成を模式的に示す縦断面図、(b)はLEDランプの全体構成を示す平面図である。図2は本発明の実施の形態1にかかるLEDランプを応用したSMDパッケージタイプのLEDランプを示す斜視図である。

【0031】図1(a)に示されるように、本実施の形態1にかかるLEDランプ1においては、4個のGaN系発光素子2を直列に接続して回路を構成している。銅板4の上にツェナーダイオード3をマウントし、ツェナーダイオード3の上に電極を下にしてGaN系発光素子2をマウントしている。ここで、隣り合うツェナーダイオード3同士は極性が反転しており、また中央の2つのツェナーダイオード3は共通の銅板4の上にマウントされており、これによって中央の2つの発光素子2が直列に接続されている。したがって、後は外側のツェナーダイオード3をそれぞれ隣り合うツェナーダイオード3に

導電部材としてのワイヤ5で接続するだけで、4個の発光素子2が直列に接続されて回路構成が完了する。

【0032】このように、本実施の形態1のLEDランプ1においては、サブマウントとしてのツェナーダイオード3を配線用に用いることによって、配線用ワイヤ5の数を必要最小限に減らすことができ、配線用ワイヤ5もツェナーダイオード3の上面に接続すれば良いことから余分なワイヤスペースが全く必要なく、LEDランプ1を小型化することができる。このLEDランプ1を点灯させるには、両外側の銅板4に電力を供給すれば良い。また、4個の発光素子2がそれ別々のツェナーダイオード3の上面にマウントされていることから放熱性も良くなり、発光素子2が高温になって発光効率が低下することもない。

【0033】かかる本実施の形態1のLEDランプ1を合成樹脂を射出成形してなるSMDパッケージ7に組み込んで発光素子2等を透明エポキシ樹脂6で封止したのが、図2に示されるLEDランプ11である。かかる集中光源は、主に液晶のバックライト等に用いられるが、小型化によってSMDパッケージ7の高さが低く抑えられているため、液晶の裏面にLEDランプ11の光を導く透明アクリル板等への光の入射効率も向上して、明るいバックライトになる。

【0034】なお、LEDランプ11でバックライト用の白色光を出す方法としては、4個の発光素子2のうち外側の2個をGaN系の赤色発光素子として、内側の2個をそれぞれGaN系の青色発光素子と緑色発光素子にする方法や、4個のGaN系の青色発光素子と青色発光素子の照射で黄色を発色する蛍光体を組み合わせる方法、4個の発光素子2を紫外線発光素子として紫外線の照射でそれぞれ赤色・緑色・青色の光の三原色を発光する3種の蛍光体を前面に配置する方法等、様々な方法がある。

#### 【0035】実施の形態2

次に、本発明の実施の形態2について、図3を参照して説明する。図3(a)は本発明の実施の形態2にかかるLEDランプの全体構成を示す平面図、(b)は(a)のB-B断面図である。

【0036】図3(a)、(b)に示されるように、本実施の形態2のLEDランプ21においては、2本の直立したリード16a、16bの上端に凹状の反射鏡を2分割した形状の台座14a、14bが設けられて、これらの台座14a、14bの底面にツェナーダイオード13a、13bがそれぞれマウントされている。ツェナーダイオード13a、13bのうち一方は、極性が反転したもののが使用されている。そして、ツェナーダイオード13a、13bの上には電極を下にしてGaN系の青色発光素子12a、12bがマウントされており、ツェナーダイオード13a、13bの上面にはワイヤ15がボンディングされて、これによって発光素子12a、12b

bが直列に接続されている。そして、これらのリード16a, 16bの上部、台座14a, 14b、ツエナーダイオード23a, 23b、発光素子12a, 12b及びワイヤ15が光透過性材料としての透明エポキシ樹脂17によって封止されるとともに、光放射面としての凸レンズ18がモールドされている。

【0037】したがって、2本のリード16a, 16bから電力を供給すると、発光素子12a, 12bに直列に電流が流れて発光し、発光素子12a, 12bの側面から発せられた光も2分割された凹状の反射鏡14a, 14bによって反射されて上方へ照射される。そして、透明エポキシ樹脂17によって形成された凸レンズ18によって集光されて外部放射される。従来からこのような形状の砲弾形と呼ばれるLEDランプはあったが、本実施の形態2のLEDランプ21においては、配線スペースを節約することによって2個の発光素子12a, 12bを搭載しているので、従来の砲弾形LEDランプの約2倍の光を外部放射することができる。また、2個の発光素子12a, 12bは別々のリード16a, 16bに搭載されているので放熱性にも優れ、発光素子12a, 12bが高温になって発光効率が低下するのを防ぐことができる。

【0038】このようにして、本実施の形態2のLEDランプ21においては、従来の砲弾形LEDランプの約2倍の明るさを有し、放熱性にも優れ発光効率の低下を防ぐことができる。

#### 【0039】実施の形態3

次に、本発明の実施の形態3について、図4を参照して説明する。図4(a)は本発明の実施の形態3にかかるLEDランプの全体構成を示す平面図、(b)は側面図である。

【0040】図4(a), (b)に示されるように、本実施の形態3のLEDランプ31においては、1対の平板状のリード26a, 26bの先端部分を間隔を空けた状態で封止材料としての透明エポキシ樹脂27で封止する。なお、透明エポキシ樹脂27は光を反射する白色の耐熱性樹脂であっても良い。この場合、樹脂27は反射ケースとしての効果を有し、光放射面がケース天面の場合、光の取り出し効率が大幅に向上升する。このとき、上面にはリード26a, 26bの表面が剥き出しになるような孔24を設けておく。透明エポキシ樹脂27が硬化したら、1対の平板状のリード26a, 26bをまず透明エポキシ樹脂27の側面に沿って略直角に折り曲げ、続いて底面に沿って略直角に折り曲げる。それから、リード26a, 26bの表面が剥き出しになっている孔24の部分において、リード26a, 26bにそれぞれツエナーダイオード23a, 23bをマウントし、さらにその上に電極を下にしてGaN系の発光素子22a, 22bをそれぞれマウントする。ここで、ツエナーダイオード23a, 23bのうち一方は極性が反転したものを

用いる。そして、ツエナーダイオード23a, 23bの上面にワイヤ25をボンディングして接続することによって、発光素子22a, 22bが直列に接続される。

【0041】その後、孔24を透明エポキシ樹脂27で封止して上面に光放射面28を形成する。なお、リード26a, 26bの折り曲げは、ツエナーダイオード23a, 23b、発光素子22a, 22bをマウントし、孔24を透明エポキシ樹脂27で封止した後に行っても良い。これによって、図4(b)に示されるように、リード26a, 26bが底面に回り込んで、表面実装することが可能になる。

2本のリード26a, 26bから電力を供給すると、発光素子22a, 22bに直列に電流が流れて発光し、透明エポキシ樹脂27によって形成された光放射面28から外部放射される。なお、光放射面は平坦面に限らず、凸レンズ等としても良い。本実施の形態3のLEDランプ31においては、配線スペースを節約することによって2個の発光素子22a, 22bを搭載しているので、従来のLEDランプの約2倍の光を外部放射することができる。また、2個の発光素子22a, 22bは別々のリード26a, 26bに搭載されているので放熱性にも優れ、発光素子22a, 22bが高温になって発光効率が低下するのを防ぐことができる。

【0042】このようにして、本実施の形態3のLEDランプ31においては、従来のLEDランプの約2倍の明るさを有し、放熱性にも優れ発光効率の低下を防ぐことができる。

【0043】上記各実施の形態においては、発光素子をマウントする配線用サブマウントとしてツエナーダイオードを用いた場合について説明しているが、その他にも導電性基板等を用いても良い。

【0044】また、上記各実施の形態においては、封止材料としての光透過性材料として透明エポキシ樹脂を使用した例について説明したが、その他にも透明シリコン樹脂を始めとして、硬化前の流動性、充填性、硬化後の透明性、強度等の条件を満たすものであれば、どのような光透過性材料を用いても良い。

【0045】LEDランプのその他の部分の構成、形状、数量、材質、大きさ、接続関係等についても、上記各実施の形態に限定されるものではない。

#### 【0046】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明にかかるLEDランプは、複数の発光素子をマウントする配線用サブマウントによって発光素子の一極が電気的に接続されるとともに、電気的に接続されていない他方の極が前記配線用サブマウント間を導電部材で接続されているものである。

【0047】かかる構成を有するLEDランプにおいては、配線用サブマウントによって発光素子の一極が電気的に接続されているために、発光素子を接続するための導電部材の本数を減らすことができ、発光素子の他方の

極が導電部材によって配線用サブマウント間を接続されることによって全ての発光素子の直列接続ができるために、導電部材を接続するための余分なスペースが全く必要なく、LEDランプ全体を小型化することができる。また、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が配線用サブマウントに分かれて載っていることによって格段に放熱性が良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においても発光効率の低下を防ぐことができ、高輝度化にも貢献することになる。さらに、全ての発光素子が直列接続されていることによって、駆動回路設計の負担が軽くなる。

【0048】このようにして、小型化がなされ、駆動回路の設計が容易で優れた放熱性を備えた明るいLEDランプとなる。

【0049】請求項2の発明にかかるLEDランプは、請求項1の構成において、前記配線用サブマウントに前記発光素子を各1個ずつマウントしているものである。

【0050】これによって、請求項1に記載の効果に加えて、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が1個ずつ配線用サブマウントに分かれて載っていることによってさらに格段に放熱性が良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においてもより発光効率の低下を防ぐことができ、高輝度化にも貢献することになる。

【0051】請求項3の発明にかかるLEDランプは、請求項1または請求項2の構成において、パッケージ内に前記複数個の発光素子と前記配線用サブマウントと前記導電部材とを光透過性材料で封止してなるものである。

【0052】このように発光素子が光透過性材料で封止されると、請求項1または請求項2に記載の効果に加えて、発光素子から取り出される光量は封止されていないときの約2倍になり、より明るいLEDランプとなる。また、発光素子と配線用サブマウントと導電部材が封止されることによって、これらの劣化も防止される。さらに、パッケージ内に一体化されることによって、様々な製品に応用がし易いLEDランプとなる。

【0053】請求項4の発明にかかるLEDランプは、請求項1乃至請求項3のいずれか1つの構成において、前記導電部材で接続されている前記配線用サブマウントは極性が反転しているものである。

【0054】したがって、請求項1乃至請求項3のいずれか1つに記載の効果に加えて、配線用サブマウントに発光素子を電極を下にしてマウントして極性が反転している配線用サブマウント同士を接続することによって、発光素子の直列接続がなされるので、残りの部分を導電部材で配線用サブマウント同士を接続することによって発光素子の直列接続が完成する。

【0055】このため、導電部材の本数を減らすことができるとともに導電部材を接続する余分なスペースが全く必要なく、LEDランプ全体を小型化することができる。また、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が配線用サブマウントに分かれて載っていることによって放熱性が良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においても発光効率の低下を防ぐことができ、高輝度化にも貢献することになる。さらに、

10 全ての発光素子が直列接続されていることによって、駆動回路設計の負担が軽くなる。

【0056】このようにして、小型化がなされ、駆動回路の設計が容易で優れた放熱性を備えて明るいLEDランプとなる。

【0057】請求項5の発明にかかるLEDランプは、請求項4の構成において、前記配線用サブマウントはツエナーダイオードであるものである。

20 【0058】したがって、請求項4に記載の効果に加えて、発光素子がツエナーダイオードに載っていることによって急激な電圧変化等から発光素子が保護され、安定したLEDランプとなる。

【0059】請求項6の発明にかかるLEDランプは、請求項1乃至請求項3のいずれか1つの構成において、前記配線用サブマウントは、導電性基板であるものである。

【0060】したがって、請求項1乃至請求項3のいずれか1つに記載の効果に加えて、導電性基板に発光素子を電極を下にしてマウントして導電性基板同士を接続することによって、発光素子の直列接続がなされるので、30 残りの部分を導電部材で導電性基板同士を接続することによって発光素子の直列接続が完成する。このため、導電部材の本数を減らすことができるとともに導電部材を接続する余分なスペースが全く必要なく、LEDランプ全体を小型化することができる。また、全ての発光素子が1枚のリードの上に載っていた従来のLEDランプに比べて、発光素子が導電性基板に分かれて載っていることによって放熱性が格段に良くなる。これによって、高温で発光効率が急激に低下する赤色発光素子等においても発光効率の低下を防ぐことができ、高輝度化にも貢献することになる。さらに、全ての発光素子が直列接続されていることによって、駆動回路設計の負担が軽くなる。

40 【0061】このようにして、小型化がなされ、駆動回路の設計が容易で優れた放熱性を備えた明るいLEDランプとなる。

【0062】請求項7の発明にかかるLEDランプは、2本のリードの上に設けられた凹状の反射鏡を2分割した台座と、前記台座の各底面にそれぞれマウントされた極性の異なる各1個のダイオードと、前記各1個のダイオードの上にそれぞれマウントされた各1個の発光素子

と、前記各1個のダイオードの上面を接続する導電部材と、前記2本のリードの上部と、前記各1個のダイオードと、前記各1個の発光素子と、前記導電部材とを封止するとともに上方に凸レンズをモールドした光透過性材料とを具備するものである。

【0063】このようなディスクリート型の砲弾形LEDランプにおいても、極性の異なるダイオードの上に各1個の発光素子を電極を下にしてマウントしてダイオードの上面同士を1本の導電部材で接続するだけで電気的接続が完了するため、2個の発光素子を凹状の反射鏡を2分割した台座にマウントすることができ、約2倍の明るさを有する砲弾形LEDランプを容易に作成することができる。また、2個の発光素子は分離されたリードの上端にそれぞれマウントされているため、放熱性にも優れている。

【0064】このようにして、従来の砲弾形LEDランプの約2倍の明るさを有し、放熱性にも優れ放光効率の低下を防ぐことができるLEDランプとなる。

【0065】請求項8の発明にかかるLEDランプは、平板状の1対のリードにそれぞれマウントされた極性の異なる各1個のダイオードと、前記各1個のダイオードの上にそれぞれマウントされた各1個の発光素子と、前記各1個のダイオードの上面を接続する導電部材と、前記平板状の1対のリードの先端部分と、前記各1個のダイオードと、前記各1個の発光素子と、前記導電部材とを封止する封止材料とを具備し、前記平板状の1対のリードを前記封止材料の側面及び底面に沿ってそれぞれ略直角に折り曲げたものである。

【0066】これによって、余分な導電部材スペースを必要とせず小型化された1つの樹脂封止パッケージ中に、2個の発光素子が装着されて約2倍の明るさを有するとともに、表面実装が可能なLEDランプとなる。また、各リードに1個ずつの発光素子がマウントされているため、放熱性にも優れたLEDランプとなる。

【0067】このようにして、従来の表面実装型LED

ランプの約2倍の明るさを有し、放熱性にも優れ放光効率の低下を防ぐことができるLEDランプとなる。

【0068】請求項9の発明にかかるLEDランプは、請求項7または請求項8の構成において、前記ダイオードはツェナーダイオードであるものである。

【0069】したがって、請求項7または請求項8に記載の効果に加えて、発光素子がツェナーダイオードに載っていることによって急激な電圧変化等から発光素子が保護され、安定したLEDランプとなる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の実施の形態1にかかるLEDランプの回路構成を模式的に示す縦断面図、(b)はLEDランプの全体構成を示す平面図である。

【図2】図2は本発明の実施の形態1にかかるLEDランプを応用したSMDパッケージタイプのLEDランプを示す斜視図である。

【図3】図3(a)は本発明の実施の形態2にかかるLEDランプの全体構成を示す平面図、(b)は(a)のB-B断面図である。

【図4】図4(a)は本発明の実施の形態3にかかるLEDランプの全体構成を示す平面図、(b)は側面図である。

【符号の説明】

1, 11, 21, 31 LEDランプ

2, 12a, 12b, 22a, 22b 発光素子

3, 13a, 13b, 23a, 23b ツェナーダイオード

5, 15, 25 導電部材

6, 17 光透過性材料

30 7 パッケージ

14a, 14b 台座

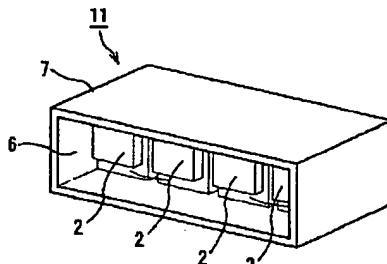
16a, 16b 2本のリード

18 凸レンズ

26a, 26b 1対のリード

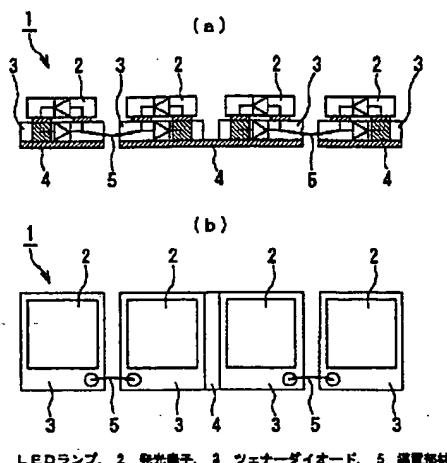
27 封止材料

【図2】



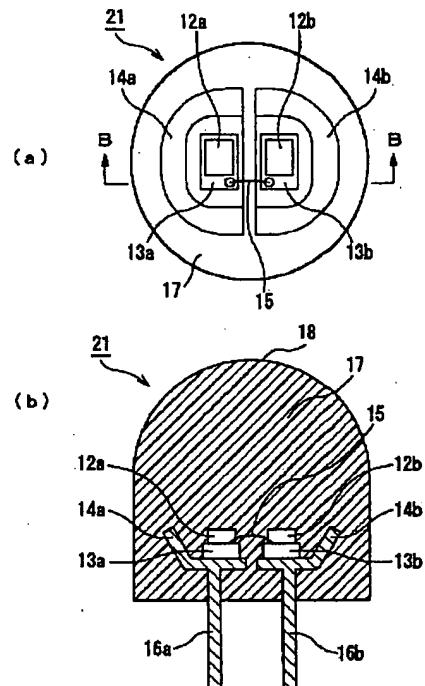
6 光透過性材料、7 パッケージ、11 LEDランプ

【図1】



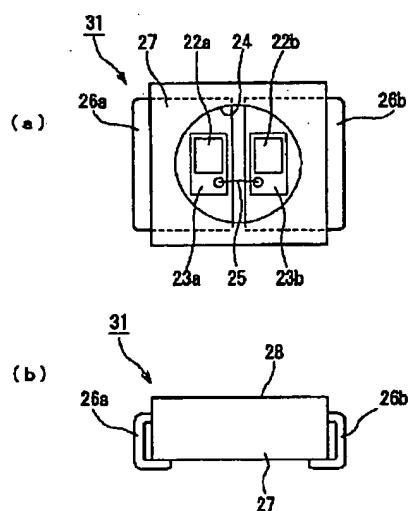
1 LEDランプ、2 発光素子、3 ツェナーダイオード、4 等置部材

【図3】



12a, 12b 発光素子、13a, 13b ツェナーダイオード  
14a, 14b 合座、15 専電部材、16a, 16b 2本のリード  
17 光透過性材料、18 凸レンズ、21 LEDランプ

【図4】



22a, 22b 発光素子、23a, 23b ツェナーダイオード、25 等置部材  
26a, 26b 1対のリード、27 防止材料、31 LEDランプ

フロントページの続き

(72)発明者 加藤 英昭  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 池田 忠昭  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
Fターム(参考) 5F041 AA33 AA47 CA35 CA40 DA14  
DA18 DA19 DA20 DA26 DA44  
DA83 DB01 DB03